



Universidad de  
**SanAndrés**

**Universidad de San Andrés**

**Departamento de Economía**

**Licenciado en Economía**

El efecto del rendimiento en el valor de mercado:  
evidencia en el fútbol

Autor: Denis Christian Oh

Legajo: 27137

Mentor: Christian Ruzzier

Buenos Aires, 30 de diciembre de 2020

## Agradecimientos

Principalmente quisiera agradecer a mis padres que me bancaron toda la vida y la carrera. Si no fuera por ellos, nunca podría haber llegado a esta instancia.

También quisiera agradecer a todos los profesores de la Universidad de San Andrés por haberme proporcionado de todas las herramientas para poder desarrollarme académica y profesionalmente. Especialmente, quiero agradecer a mi mentor de tesis Christian Ruzzier por haberme guiado y apoyado en todo el proceso para llevar a cabo este trabajo.

Quería hacer una mención especial a mis compañeros de la facultad Josué Yoon y Brian Beznosko por la ayuda que me brindaron en la recopilación de datos a través de web scraping. Gracias a ellos ahorré mucho tiempo de ingreso manual de datos.

Agradezco también a mi empresa por el apoyo y en especial a mi actual jefe Andrés Kim por haber sido tan bondadoso de concederme tiempo del trabajo para poder terminar con la tesis.

Doy las gracias también a Florencia Suk por haberme acompañado en este trayecto final, ayudado a motivarme para escribir el trabajo y asistido en poder organizar mi tiempo para llegar a entregar en tiempo y forma.

Finalmente, agradezco completamente a Dios y reconozco que sin Él nada de esto pudo haber sido posible.

## Resumen

Los jugadores de fútbol están sujetos a su valor de mercado como medida de cómo la gente percibe qué tan buenos son. Esta medida está conformada por muchos factores: algunos de ellos medibles y otros más abstractos. Dentro de los diversos puestos que existen en el deporte, los arqueros y los delanteros tienen las medidas de desempeño más claras: evitar goles y hacer goles, respectivamente. Por este motivo, se eligieron estos jugadores para este trabajo que busca ver cómo y cuánto afecta el rendimiento en el valor de mercado y también comparar las diferencias que existen entre arqueros y delanteros. Esto se estudió recolectando una base de datos conteniendo el valor de mercado y el rendimiento de los jugadores de las 5 principales ligas de Europa (España, Francia, Inglaterra, Alemania y España) para armar un modelo de efectos fijos que muestre estos resultados. El resultado encontrado fue que los delanteros tienen una medida de rendimiento que se refleja en su valor de mercado, mientras que para los arqueros se necesita encontrar otra variable que sea más representativa de su rol individual. También se encontraron y se explicaron diferencias entre los valores de mercado de estos 2 tipos de jugadores de fútbol.

## Introducción

Las estadísticas y datos están presentes en todos los deportes, incluyendo el fútbol. Es curioso pensar que, a pesar de su gran popularidad mundial, todavía este deporte no es principalmente regido por números a diferencia de los deportes que se desarrollan principalmente en Estados Unidos (como el baseball o el básquetbol), donde los jugadores son casi vistos como números. En estos casos, la principal fuente de valoración de un jugador es su rendimiento, mientras que en el fútbol hay muchos factores, tanto medibles como no medibles, que afectan esta valoración.

Los jugadores cuentan con un valor de mercado que es un estimativo de a cuánto se puede vender un jugador en caso de haber una transferencia de un equipo a otro. Esta cifra podría definirse de distintas maneras. Uno podría decir que un mayor o menor salario indica el valor de un jugador como en cualquier otro ámbito: las personas más valiosas en una empresa se reflejan en que son las que perciben un salario mayor. Sin embargo, no se puede utilizar esta medida ya que los contratos de los jugadores son privados y, a excepción de algunos casos, no se encuentra disponible abiertamente la información de sus salarios por lo que sería muy difícil recopilar estos datos. Otra medida de valoración, que incluso podría considerarse más real, es el monto de la última transferencia del jugador. Aquí también se encuentran algunos problemas. Uno de ellos es que hay jugadores que nunca son transferidos, entonces nunca se tiene un valor de su transferencia. El otro problema es que, si el jugador permanece en el club mucho tiempo, el monto de su última transferencia queda desactualizado. Por estos motivos, se eligió como medida más adecuada y accesible el estimativo de valor de mercado obtenido de “Transfermarkt” basado en el *crowdsourcing*. Esta plataforma funciona recopilando las opiniones de miles de personas

certificadas para opinar sobre cuánto vale un jugador y así llegar a un promedio estimado de cuánto vale ese jugador.

Como mencionado anteriormente, el valor de mercado está conformado por las opiniones de la gente. Por lo tanto, estas opiniones están sujetas a una gran cantidad de factores que pueden afectar lo que la gente piensa que ese jugador vale. Este trabajo intenta investigar, primero, si el rendimiento de un jugador afecta en su valor de mercado y, segundo, si lo afecta, en qué magnitud lo afecta. Para ello, se utilizaron los datos de los jugadores de las 5 principales ligas de Europa y se seleccionaron sólo los arqueros y los delanteros. Esto se debe a que el rol que ellos cumplen en el equipo y su medida de desempeño son más claros: el delantero debe crear ocasiones de o hacer goles y el arquero detenerlos.

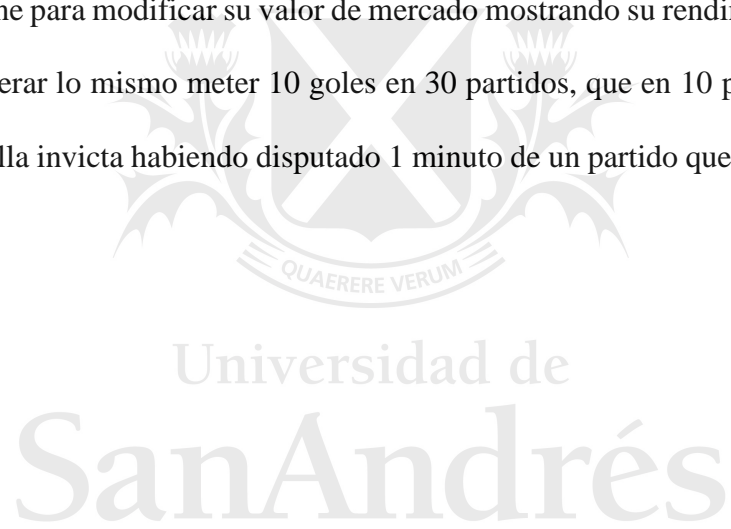
A raíz de esto, también se verán las diferencias entre los valores de mercado de arqueros y delanteros. Si pensamos que un partido se gana haciendo más goles que el contrincante, se podría plantear la pregunta de qué puesto es más importante y, por ende, qué jugadores tienen un valor de mercado mayor. Si el objetivo del delantero es hacer goles y el del arquero evitarlos, pero el partido se gana haciendo más goles que el contrincante, entonces qué objetivo individual está más alineado con los objetivos del equipo. Un mercado justo, debería asignar un valor de mercado alto al jugador que tiene un rendimiento alto.

## Datos

Los datos utilizados para este trabajo fueron obtenidos de [www.transfermarkt.co.uk](http://www.transfermarkt.co.uk). La página recolecta datos y estadísticas de todos los jugadores que existen en el fútbol. Dentro de la base, nos encontramos con 2 tipos de datos: datos concretos y *crowdsourcing*. Los datos concretos provienen directamente de las características del jugador o las observaciones cuantificables que se le hacen durante el transcurso del partido. Los que se utilizaron para este trabajo que aplican a todos fueron: la temporada, el nombre del jugador, la posición, el año de nacimiento, minutos jugados y partidos jugados. El año de nacimiento fue luego utilizado para calcular la edad del jugador en la temporada. Luego, específicamente para delanteros se utilizaron los goles hechos y las asistencias dadas, mientras que para los arqueros se utilizaron los goles concedidos y las vallas invictas. El período de tiempo que se utilizó para esta muestra consiste en los jugadores activos en el año 2015 y sus estadísticas a lo largo de los años 2011 a 2019. Cabe notar que si el jugador no estuvo activo en esos años (ya sea porque aún no debutó en primera división o porque se retiró en medio del período comprendido), su valor de mercado es 0 y sus estadísticas también.

Los datos provenientes del *crowdsourcing* son datos que son generados recopilando información y opiniones de miles y miles de usuarios de la página. En el caso de Transfermarkt, la gente tiene que estar autorizada o certificada para opinar y así asegurarse que las opiniones dadas sean válidas. El valor de mercado de un jugador está basado entonces, en lo que los usuarios piensan que ese jugador vale. Para este trabajo se utilizó la medida de valor de mercado proveniente de esta plataforma, que se conforma promediando la opinión de un número significativo de usuarios.

Una vez recopilados estos datos, se armó un modelo de efectos fijos por temporada y por jugador utilizando el valor de mercado como la variable dependiente. En el caso de los delanteros, las variables explicativas de interés que reflejan su rendimiento son los goles y las asistencias, mientras que para los arqueros son los goles concedidos y las vallas invictas. Para ambos casos, también se consideran ciertas variables de control. La edad es uno de los controles más importantes que se plantea en el modelo ya que el rendimiento tiene distintos efectos dependiendo de qué tan cerca esté el jugador de su edad de retiro. Las otras variables de control que se toman son la cantidad de partidos y la cantidad de minutos jugados como referencia a qué tan bien aprovecha la oportunidad que tiene para modificar su valor de mercado mostrando su rendimiento. Por ejemplo, no se podría considerar lo mismo meter 10 goles en 30 partidos, que en 10 partidos o no sería lo mismo tener una valla invicta habiendo disputado 1 minuto de un partido que el partido completo.



## Marco teórico

Woessmann (2011) escribe en su trabajo acerca de la evidencia en distintos países que existe en pagar a los profesores de acuerdo a su rendimiento. La discusión que se da en esta investigación es sobre si los alumnos que reciben clases de profesores con una mejor paga, tienen mejores resultados académicos.

Desde un punto de vista completamente teórico, un incremento en el salario debería motivar a los profesores que buscan tener un mejor salario y también los llevaría a enseñar en lugares donde los remuneran de mejor manera. Entonces, el nivel de salario tiene 2 efectos: motiva al empleado y junta y retiene a aquellos que quieren tener un buen desempeño sabiendo que esto afecta su salario. La teoría principal es demostrar que este esquema de salario, tiene un efecto positivo en el rendimiento del maestro. Para esto, hace un análisis a lo largo de distintos países y el rendimiento de estudiantes en países donde existe este esquema y donde no existe. La conclusión indica que sí existe una relación entre estas dos variables y que los profesores bajo este esquema tienen un mejor rendimiento.

Esto es relevante ya que habla acerca de los incentivos que tienen los jugadores de querer tener su mejor rendimiento. Si el valor de mercado también es una aproximación al salario del jugador, ya que un jugador más valorado por el mercado seguramente tiene un mejor salario, entonces un jugador siempre va a buscar incrementar su valor de mercado con su rendimiento (asumiendo que siempre se prefiere un mayor salario a un menor salario).



El fútbol también muestra los mismos 2 efectos que los maestros: un mayor salario motiva al jugador a buscar tener un mejor rendimiento y también junta a los jugadores que buscan percibir un mayor salario. Si se mira a los equipos top de las ligas, se puede observar una gran diferencia en el valor de mercado del equipo a diferencia de los equipos menores. Esto significa que los jugadores mejor valuados buscan estar en los mejores equipos para seguir mejorando su rendimiento y seguir percibiendo un salario cada vez mayor.

Esta teoría también está evidenciada en el trabajo de Lazear (2000) en donde se discuten los cambios en productividad que existen cuando se cambia el esquema salarial de los trabajadores de una remuneración por hora a una remuneración por pieza producida. Los resultados son similares: los trabajadores son incentivados a producir más y los trabajadores más calificados que saben que pueden producir más buscan empresas con este esquema salarial, por lo tanto, en la empresa sube la habilidad del trabajador promedio y la producción promedio de los trabajadores. Otro aspecto que agrega esta investigación, es la baja en tasa de ausentismo de los empleados. Al poder ganar más y ser pagado por pieza producida, el costo de ausentarse al trabajo y no producir es mayor, de esta manera los trabajadores están más incentivados a no faltar y presentarse a su trabajo.

Aplicado al caso del fútbol, donde los salarios están sujetos al rendimiento del jugador, se podría asumir que se utiliza un esquema de remuneración sujeto a la producción (la producción siendo la cantidad de goles y asistencias en delanteros y las vallas invictas y menor cantidad de goles concedidos para los arqueros). Esto debería indicar que, en este mercado, los equipos que pagan mejores salarios (en general los clubes con mayor renombre nacional e internacional) concentran a los mejores jugadores, entonces, la habilidad promedio del equipo y las estadísticas

promedio de los jugadores debería ser mayor a la de los otros equipos de la tabla. Esto se observa en la realidad, ya que los jugadores de alto rendimiento terminan jugando en los grandes clubes de las principales ligas.

Gibbons y Murphy (1992) discuten el contrato óptimo de incentivos en presencia de career concerns. El trabajo estudia el efecto de la compensación actual en el rendimiento futuro y cómo se puede armar un contrato óptimo de incentivo para el trabajador. Los career concerns aparecen cuando el mercado laboral utiliza el rendimiento actual de un empleado para formar una creencia en la habilidad actual del trabajador y definir los sueldos futuros basados en esta creencia. Por este motivo, el trabajador hace lo posible en el presente para que la creencia sobre su futuro sea mejor. Esto conlleva a que los career concerns sean más fuertes cuando la persona se encuentra más lejos de la edad de retiro ya que el futuro es más incierto y tiene más probabilidades de tener un buen rendimiento futuro.

El trabajo está más aún enfocado en demostrar que la compensación óptima está basada en los incentivos totales: la combinación de incentivos implícitos de career concerns y los incentivos explícitos de un contrato que compensa el rendimiento y no sólo basados en el rendimiento actual. Un trabajador joven, puede no tener un buen rendimiento, pero sí un gran potencial, pero si solo se lo remunerara en base a su rendimiento, nunca tendría un salario que lo motive a ejercer un mayor esfuerzo. Por este motivo, cuando el trabajador es joven el salario debería ser independiente del rendimiento y completamente dependiente del rendimiento cuando está más cercano a la edad de retiro.

La relevancia que tiene esto en el escenario del fútbol es que también se puede aplicar esta teoría de contratos óptimos a los jugadores. Para esto, se puede analizar el efecto de la edad sobre el valor de mercado. Esta variable, según la teoría previamente planteada, debería tener un efecto positivo que es cuando se plantean los career concerns de un jugador ya que se ve el potencial que puede llegar a tener a partir del rendimiento actual y no se compensa en base al rendimiento que se ve en el presente. A medida que se llega a la edad de retiro, la compensación del jugador es en base a su performance (que también decrece) por lo que la edad tiene un efecto negativo en el jugador luego de pasada su edad de máximo rendimiento.

El trabajo de Auriol, Friebl y Pechlivanos (2002) presenta el concepto de career concerns en equipos. Estos aparecen cuando el principal y el agente desconocen el potencial innato que se encuentra en el trabajador. Por este motivo, en equipos se puede encontrar un incentivo al sabotaje de los otros miembros para poder mejorar el valor personal de uno y son aversos a la idea de ayudar a los demás. Para anticipar este riesgo, los agentes intentan ofrecer incentivos a la cooperación.

Si el rendimiento sólo se midiera individualmente, entonces cada individuo tendría incentivos a mostrarse más productivo que el resto y a hacer que los demás parezcan menos productivos que uno. Ese comportamiento es costoso para una empresa ya que la productividad de ella sería mayor si todos cooperan para trabajar y producir un resultado en equipo. Por eso, el modelo de compensación que se propone es uno que relaciona el salario de uno con el rendimiento de sus colegas.

El fútbol es un deporte en equipo en el que colectivamente se debe llegar a un resultado colectivo positivo. En este sentido, mientras menos se alinean los objetivos individuales con los

grupales, mayor es la probabilidad de que existan incentivos a buscar mostrar la productividad individual en vez de la del equipo. En el trabajo se observa que en los arqueros no existe este problema, pero que los delanteros tienen un incentivo a querer marcar gol y no pasarla para modificar su rendimiento e incrementar su valor de mercado. Por este motivo, en algunos casos se ponen cláusulas en sus contratos para eliminar este riesgo de sabotaje.



## Análisis de los datos

El trabajo intenta ver si algunas características medibles de un jugador, afectan en su valor de mercado y en cuánto lo hacen. Para el caso de los arqueros, se registró la edad, la cantidad de goles concedidos y la cantidad de vallas invictas. Para analizar esto, se utilizó un modelo de efectos fijos.

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \beta_1 Age_{it} + \beta_2 Age_{it}^2 + \beta_3 Goals\ conceded_{it} + \beta_4 Clean\ Sheets_{it} + \beta_5 Matches\ played_{it} + \beta_6 Minutes\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

VARIABLES	Market Value
Age	3739902.124*** (259,266.355)
Age Squared	-62,276.604*** (4,654.022)
Goals Conceded	-16,907.569 (12,775.867)
Clean Sheets	8,206.794 (42,909.314)
Matches Played	-107,340.603 (232,869.893)
Minutes Played	2,040.412 (2,559.795)
Constant	-5.161e+07*** (3547049.506)
Observations	2,071
Number of pn1	347
R-squared	0.161

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

La primera variable independiente que se observa es la edad, marcada con el nombre *Age*. El resultado esperado, es que a medida que el jugador gana experiencia, debería de jugar mejor y su valor de mercado debería incrementar hasta el punto en que este jugador no rinde como antes por sus condiciones físicas deterioradas y ahí la edad empieza a ser un factor negativo. Esta tendencia en la relación entre la edad y el valor de mercado está también explicada por los career concerns. Cuando el jugador es joven, hay mucho más tiempo y cierta posibilidad de que en un futuro este jugador mejore su rendimiento y que la gente lo valore más, pero a medida que se acerca la edad de retiro y no queda esta posibilidad de que el jugador tenga un mejor rendimiento la edad juega un papel en contra de su valor de mercado. Por este motivo, como la tendencia de la edad es que tiene un efecto que puede ser positivo y luego negativo, se planteó la edad al cuadrado como otra posible variable ( $Age^2$ ).

El resultado de la edad es estadísticamente significativo y el coeficiente indica un impacto positivo en el valor de mercado de un jugador. Esto tiene sentido si se consideran ciertos factores que tienen que ver con la base de datos. Los arqueros suelen debutar en promedio a los 20 años, tienen un pico máximo de rendimiento a los 25 hasta 30 años y luego de esta edad tienen un rendimiento decreciente relacionado principalmente al deterioro de su físico. Ahora bien, la base de datos está comprendida por las 5 principales ligas de Europa, es decir, la elite del fútbol mundial. Esto quiere decir, que la mayoría de los jugadores llega a estas competiciones en su pico máximo o aproximándose a su pico máximo de rendimiento ya que los contratan de otras ligas menores cuando están jugando bien. Al aproximarse a la edad de retiro, los jugadores se van a ligas menos exigentes donde puedan seguir jugando profesionalmente, pero en un nivel inferior. Por lo tanto, los arqueros que se encuentran en esta base de datos son jugadores que están rondando su edad de máximo rendimiento. Específicamente para el caso de los arqueros, en donde el desgaste físico es

menor comparado con otras posiciones en la cancha y donde la experiencia tiene mucho valor en el rol este pico máximo y la edad de retiro ocurren a edades más avanzadas.

La edad promedio de la base de datos de arqueros es de 27 años. Esto quiere decir que la mayoría de las observaciones que la componen, son de jugadores en su máximo rendimiento o acercándose a tal y que estamos viendo el segmento de la vida de un jugador en que de por sí la edad afecta positivamente. Si se considera que una mayor edad se traslada a una mayor experiencia, entonces la edad tiene un efecto positivo en los arqueros. Entonces, en este caso se podría decir que se valora más a los arqueros que se encuentran en este rango etario en donde se espera que tengan el mejor rendimiento de su carrera.

Sin embargo, si se quiere tener una medida más amplia y precisa del efecto de la edad en el valor de mercado que refleje el efecto de esta en toda la vida laboral del arquero y no sólo tomar una conclusión de una parte de su vida, se utiliza la edad al cuadrado. Esta nueva variable, contempla el carácter de la influencia de la edad en el valor de mercado primero ascendente hasta llegar al pico y luego descendente cuando se acerca la edad de retiro.

El resultado observado es estadísticamente significativo y con un coeficiente negativo, pero con un valor absoluto menor al de la edad. Esto se puede explicar teniendo en cuenta todo el trayecto de la vida del arquero. Aunque la base de datos en promedio tenga jugadores en su pico, también tiene jugadores jóvenes y algunos que se retiraron en este período. La edad afecta positivamente hasta los 30 años, que es el punto en donde los arqueros empiezan a tener un rendimiento menor. Entonces el mercado, asigna un mayor valor a los jugadores que tienen potencial para mejorar su rendimiento o que ya están teniendo uno bueno, pero llegando a la edad

de retiro el mercado asigna valores menores a estos jugadores de mayor edad. El coeficiente negativo se da porque el efecto negativo que tiene pasarse de la edad de retiro es mayor que el efecto positivo que tiene un buen rendimiento o la probabilidad de un buen rendimiento en el futuro ya que el efecto positivo se basa en una potencialidad que no es para certera, mientras que la baja de rendimiento mientras se acerca la edad de retiro es real para todos. Lo que diferencia este valor sería principalmente eso: que entre 2 arqueros que tienen un rendimiento similar, el arquero joven tiene mayor valor de mercado que uno más viejo porque pasada la edad de retiro en el arquero viejo desaparece la posibilidad de que ese rendimiento se traduzca en un aún mejor rendimiento futuro porque ya se sabe que se va a retirar pronto.

El rol del arquero es evitar los goles del otro equipo. Por este motivo, para el modelo se utilizó la medida de goles concedidos (*Goals conceded*) y vallas invictas (*Clean sheets*) para medir el rendimiento de un arquero en la temporada. En teoría, una mayor cantidad de goles concedidos debería afectar negativamente el valor de mercado del jugador ya que sería percibido como un peor arquero al recibir más goles por partido. Por el otro lado, una mayor cantidad de vallas invictas debería afectar positivamente el valor de mercado del jugador ya que estaría recibiendo menores goles por partido: es más, si un arquero recibe 0 goles, es más fácil para el equipo ganar ya que alcanza con menos goles.

Por cuestiones de estrategia y de cómo se plantean los partidos, en teoría las vallas invictas deberían tener un mayor impacto más que los goles concedidos en el valor de mercado. Cuando un equipo va ganando, puede tender a jugar más defensivamente y el resultado se hace mucho más difícil de revertir. Si a un arquero le convierten goles, el resultado se puede revertir, pero siempre



es más fácil ganar cuando no se tienen goles en contra. Entonces una teoría, sería que el mercado valora más las vallas invictas que lo que penaliza los goles concedidos.

En la regresión se puede ver que la teoría inicial se cumple: los goles concedidos tienen un coeficiente negativo y las vallas invictas un coeficiente positivo. Esto quiere decir que efectivamente, en este modelo los goles concedidos generan un efecto negativo en el valor de mercado del arquero y las vallas invictas un efecto positivo. Si se miran los números, el valor absoluto del coeficiente de los goles concedidos es mucho mayor que el de las vallas invictas. Esto podría sugerir que la penalización de recibir goles es mayor que la valoración por tener vallas invictas. Una forma de interpretar esto es que cada vez que el arquero (y el equipo) reciben goles, es más difícil revertir el resultado por lo que recibir goles y hacer el partido más difícil de ganar, afecta a todo el equipo.

Sin embargo, se puede observar que la significatividad estadística de estas dos variables es bastante baja. Esto puede ser causado por un problema de multicolinealidad de las variables. Para probar esto, se busca la correlación entre *Goals conceded* y *Clean sheets*, que resulta ser de 0.6426.

El resultado muestra que sí existe una correlación mayor a 0.5 entre la cantidad de goles concedidos y las vallas invictas. Esto tiene sentido ya que, por definición, una valla invicta es un partido en el que el arquero no concedió goles. Por este motivo, se crearon 2 modelos distintos descartando una de las 2 variables y así probar cuál se ajusta mejor al modelo. Al considerar el modelo que solo contempla los goles concedidos, se podría controlar por partidos o minutos jugados, pero en el modelo que solo incluye las vallas invictas es importante controlar por minutos

disputados ya que estas se cuentan por partido y si el arquero disputa 1 minuto de 1 partido ya se le cuenta una valla invicta un poco menos real.

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \beta_1 Age_{it} + \beta_2 Age^2_{it} + \beta_3 Goals\ conceded_{it} + \beta_5 Matches\ played_{it} + \beta_6 Minutes\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

VARIABLES	Market Value
Age	3739687.025*** (259,191.252)
Age Squared	-62,284.421*** (4,652.538)
Goals Conceded	-18,309.333* (10,461.603)
Matches Played	-101,501.829 (230,795.477)
Minutes Played	2,023.662 (2,557.579)
Constant	-5.159e+07*** (3545452.496)
Observations	2,071
Number of pn1	347
R-squared	0.161

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \beta_1 Age_{it} + \beta_2 Age^2_{it} + \beta_3 Goals\ conceded_{it} + \beta_5 Matches\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

VARIABLES	Market Value
Age	3735961.768*** (259,120.317)
Age Squared	-62,185.350*** (4,650.347)
Goals Conceded	-18,307.951* (10,460.466)
Matches Played	80,736.880*** (14,804.702)
Constant	-5.159e+07***

	(3545059.175)
Observations	2,071
Number of pn1	347
R-squared	0.161

Standard errors in parentheses  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \beta_1 Age_{it} + \beta_2 Age_{it}^2 + \beta_3 Goals\ conceded_{it} + \beta_6 Minutes\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

VARIABLES	Market Value
Age	3736890.861*** (259,052.499)
Age Squared	-62,213.284*** (4,648.635)
Goals Conceded	-18,559.133* (10,443.723)
Minutes Played	901.178*** (164.039)
Constant	-5.159e+07*** (3544566.119)
Observations	2,071
Number of pn1	347
R-squared	0.161

Standard errors in parentheses  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Este modelo descarta la variable de las vallas invictas. Por lo tanto, la única medida de rendimiento que considera para el valor de mercado de un arquero es los goles que concede. Podemos observar que, en este modelo, incrementa notablemente la significatividad estadística de los goles concedidos. El coeficiente sigue siendo negativo, lo que sigue sosteniendo la teoría de que cuanto mayor cantidad de goles concede un arquero menor es su valor de mercado ya que esto resulta en que sea más difícil ganar para su equipo.

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \beta_1 Age_{it} + \beta_2 Age^2_{it} + \beta_4 Clean\ Sheets_{it} + \beta_5 Matches\ played_{it} \\ + \beta_6 Minutes\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

VARIABLES	Market Value
Age	3741572.183***
	(259,319.940)
Age Squared	-62,310.215***
	(4,654.969)
Clean Sheets	40,783.328
	(35,154.106)
Matches Played	-144,104.169
	(231,257.527)
Minutes Played	2,106.439
	(2,559.868)
Constant	-5.165e+07***
	(3547702.651)
Observations	2,071
Number of pn1	347
R-squared	0.160

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \beta_1 Age_{it} + \beta_2 Age^2_{it} + \beta_4 Clean\ Sheets_{it} + \beta_5 Matches\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

VARIABLES	Market Value
Age	3737686.187***
	(259,252.598)
Age Squared	-62,208.732***
	(4,652.899)
Clean Sheets	39,969.761
	(35,136.902)
Matches Played	45,852.949***
	(13,771.347)
Constant	-5.164e+07***
	(3547357.841)
Observations	2,071
Number of pn1	347

R-squared	0.160
-----------	-------

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \beta_1 Age_{it} + \beta_2 Age^2_{it} + \beta_4 Clean\ Sheets_{it} + \beta_6 Minutes\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

VARIABLES	Market Value
Age	3737616.263***
	(259,196.117)
Age Squared	-62,214.788***
	(4,651.622)
Clean Sheets	39,095.483
	(35,043.366)
Minutes Played	514.132***
	(152.427)
Constant	-5.163e+07***
	(3546984.872)
Observations	2,071
Number of pn1	347
R-squared	0.160

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

En este modelo se descarta la variable de goles concedidos y solo se toma en cuenta las vallas invictas como medida de rendimiento de un arquero. Podemos observar que el coeficiente sigue siendo positivo, lo que seguiría sugiriendo que terminar partidos sin goles aumenta el valor de mercado de un arquero ya que es más fácil ganar el partido si no se tiene goles en contra. Sin embargo, esta variable sigue siendo de baja significatividad estadística. Esto podría indicar que las vallas invictas no tienen relación (por lo menos no directamente) con el valor de mercado de un jugador.

A pesar de que la variable de goles concedidos es mayormente significativa, ambas variables terminan no siendo muy significativas. A partir de esto, se podría deducir que estas dos variables no tienen mucha relevancia (por lo menos no directamente) con el valor de mercado de un arquero. Esto podría tener que ver con que las vallas invictas y la cantidad de goles concedidos no están directamente relacionados al rendimiento de un arquero ya que evitar que se hagan goles es un trabajo de todo el equipo, es decir, el arquero no es el único encargado en evitar los goles, sino que todo el equipo debe defender y estar involucrado en que no les hagan goles. El arquero es sólo la última línea de defensa, pero todos colaboran para esto. Por lo tanto, todo el equipo tiene un incentivo a evitar los goles y aunque estas 2 variables se miden sólo para arqueros se podría decir que no es exclusivamente en el interés del arquero evitar los goles y terminar partidos sin goles, sino que todos buscan eso y por eso este resultado no se puede asignar exclusivamente al arquero.

Por otro lado, los arqueros están mínimamente involucrados o casi no involucrados en la tarea de hacer goles. En casos excepcionales, los arqueros dan asistencias y en casos muy excepcionales marcan goles. Por este motivo, aunque cualquiera puede marcar un gol, este trabajo está principalmente designado a los delanteros.

Las variables medibles relacionadas al rendimiento del arquero, tienen en consideración las variables de control *Matches played* y *Minutes played*. *Matches played* refiere a la cantidad de partidos jugados y *Minutes played* a la cantidad de minutos disputados en un encuentro. Las medidas de rendimiento de los arqueros están sujetas a estos controles ya que al compararse con otros jugadores afectan significativamente la interpretación. La cantidad de goles concedidos es relativo a la cantidad de tiempo o partido que el arquero disputó porque no es comparable un

arquero que haya concedido 10 goles en 30 partidos que uno que haya concedido la misma cantidad de goles en 10 partidos. Similarmente, las vallas invictas se cuentan por partido entonces si un arquero ataja 1 minuto se le asigna un partido con valla invicta y esto no sería lo mismo que una valla invicta de 90 minutos. Obviamente, la cantidad de partidos jugados está correlacionada con la cantidad de minutos disputados así que se debe seleccionar sólo uno de estos controles para no tener un error de multicolinealidad. Sin embargo, al observar los resultados, no se notan muchas diferencias en los otros parámetros, pero sí se resuelve la significatividad de la variable de control.

	Matches played	Minutes played
Matches played	1,0000	
Minutes played	0,9997	1,0000

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \beta_1 Age_{it} + \beta_2 Age^2_{it} + \beta_3 Goals\ conceded_{it} + \beta_4 Clean\ Sheets_{it} + \beta_6 Minutes\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

VARIABLES	Market Value
Age	3736927.973*** (259,126.677)
Age Squared	-62,205.138*** (4,650.373)
Goals Conceded	-17,610.083 (12,681.731)
Clean Sheets	5,613.877 (42,529.253)
Minutes Played	868.467*** (297.210)
Constant	-5.159e+07*** (3546125.191)
Observations	2,071
Number of pn1	347
R-squared	0.161

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \beta_1 Age_{it} + \beta_2 Age^2_{it} + \beta_3 Goals\ conceded_{it} + \beta_4 Clean\ Sheets_{it} \\ + \beta_5 Matches\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

VARIABLES	Market Value
Age	3736119.759***
	(259,195.433)
Age Squared	-62,177.945***
	(4,651.882)
Goals Conceded	-17,106.053
	(12,772.086)
Clean Sheets	7,036.600
	(42,879.645)
Matches Played	77,023.988***
	(27,041.123)
Constant	-5.160e+07***
	(3546659.972)
Observations	2,071
Number of pn1	347
R-squared	0.161

Standard errors in parentheses  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

El coeficiente positivo en las variables de control podría leerse como que un arquero que juega más, aumenta su valor de mercado. Pero en la realidad, sería más intuitivo pensar que un arquero más valioso (porque en teoría tiene un mejor rendimiento) juega más partidos o disputa más minutos. Al no ser muy frecuentes los cambios en medio de un partido para esta posición, las variables están casi completamente correlacionadas. Entonces un arquero que juega más, tiene más chances de poder mostrar su potencial, pero al mismo tiempo más riesgo de que le metan goles.

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \gamma_1 Age_{it} + \gamma_2 Age^2_{it} + \gamma_3 Goals_{it} + \gamma_4 Assists_{it} + \gamma_5 Matches\ played_{it} \\ + \gamma_6 Minutes\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$



VARIABLES	Market Value
Age	8396980.751*** (444,856.309)
Age Squared	-143,260.901*** (8,572.688)
Goals	452,870.453*** (34,180.440)
Assists	151,228.443*** (56,869.432)
Matches Played	-17,169.743 (26,780.054)
Minutes Played	-190.638 (336.633)
Constant	-1.129e+08*** (5693379.616)
Observations	3,959
Number of pn1	734
R-squared	0.217

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

La discusión acerca del efecto de la edad sobre la valoración de un delantero es similar a la de los arqueros. De todas formas, hay diferencias entre estas 2 posiciones: dado el mayor desgaste físico que se produce en los delanteros, los jugadores tomados en cuenta en la base de datos para estas posiciones tienen una edad mucho más concentrada en la edad del rendimiento pico ya que es menos probable que alguien juegue en una liga top de Europa cuando está dando sus primeros pasos o cuando está más cerca del retiro.

En este caso, también se observa un efecto positivo en la edad y un efecto negativo en la edad al cuadrado. Ambos coeficientes son estadísticamente significativos. La edad tiene un efecto positivo en el valor de mercado por lo que se podría inferir que a medida que el jugador se desarrolla y requiere más experiencia de primer nivel, su valoración mejora porque el mercado lo

percibe como un mejor jugador. Por el otro lado, si se toma en cuenta la edad al cuadrado considerando que la edad primero afecta positivamente hasta el punto de máximo rendimiento y luego negativamente hasta que se retire, el coeficiente es negativo. Esto indica que el mercado penaliza los jugadores de mayor edad, más de lo que valora los jugadores jóvenes. Este punto podría explicarse con que pasada cierta edad, se puede decir con seguridad que el delantero va a bajar su nivel, mientras que cuando es joven la cuestión de si va a mejorar, o no, es una posibilidad y no algo seguro.

Las medidas de rendimiento que se utilizan en este modelo para los delanteros son los goles (*Goals*) y las asistencias (*Assists*). El rol principal que ellos tienen en su equipo es este y por eso una mayor cantidad de goles y de asistencias debería impactar positivamente en su valor de mercado. Tanto en goles como en asistencias, se puede observar que los coeficientes sostienen esta teoría al ser positivos y también son estadísticamente significativos. Esto significa que el valor de mercado efectivamente está siendo afectado por estas medidas de rendimiento.

Al igual que el modelo de arqueros, este modelo también se podría controlar por partidos y por minutos jugados. La diferencia es que en esta posición los cambios son más frecuentes y por eso la correlación entre partidos y minutos no es como la de los arqueros, pero sigue siendo alta. Por este motivo, también se puede utilizar los partidos o minutos jugados como medida de rendimiento ya que un jugador se queda en la cancha cuando tiene un mejor rendimiento o sigue siendo útil para el equipo, caso contrario, sería reemplazado.

	Matches played	Minutes played
Matches played	1,0000	
Minutes played	0,8814	1,0000

Para evitar el problema de colinealidad y corregir el modelo, se eligió la variable de control que mejor se ajuste y tenga mayor significatividad estadística.

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \gamma_1 Age_{it} + \gamma_2 Age^2_{it} + \gamma_3 Goals_{it} + \gamma_4 Assists_{it} + \gamma_5 Matches\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

VARIABLES	Market Value
Age	8388273.921*** (444,543.647)
Age Squared	-143,083.530*** (8,566.061)
Goals	445,408.296*** (31,535.113)
Assists	144,996.383*** (55,788.635)
Matches Played	-27,525.136 (19,563.240)
Constant	-1.127e+08*** (5687492.706)
Observations	3,959
Number of pn1	734
R-squared	0.217

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

*Market value<sub>it</sub>*

$$= \gamma_1 Age_{it} + \gamma_2 Age^2_{it} + \gamma_3 Goals_{it} + \gamma_4 Assists_{it} + \gamma_6 Minutes\ played_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

VARIABLES	Market Value
Age	8388211.277*** (444,605.317)
Age Squared	-143,053.917*** (8,565.824)

Goals	451,883.218***
	(34,142.615)
Assists	145,639.081***
	(56,192.113)
Minutes Played	-338.008
	(245.919)
Constant	-1.130e+08***
	(5689849.274)
Observations	3,959
Number of pn1	734
R-squared	0.217

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Una de las razones por las que existen estas diferencias de significatividad en los parámetros de los arqueros y de los delanteros es la apropiación de la función por parte del puesto en el que se juega. Como dicho previamente, los arqueros tienen el rol de ser la última (no única) línea de defensa para evitar que la pelota se introduzca en el arco. Es responsabilidad de todo el equipo y no sólo de algunos individuos defender y evitar los goles. Los delanteros también están involucrados directamente en el rol defensivo del equipo y no sólo en el ofensivo. Por lo tanto, la cantidad de goles concedidos y las vallas invictas podrían tomarse como una medida de rendimiento del equipo entero y no sólo del arquero. El mérito de tener una valla invicta también es gracias a los demás por haber defendido bien y la penalización de conceder goles se atribuye a una mala defensa en general y no a una falla del arquero. Entonces, al ser una medida para el equipo, no se puede relacionar estas variables directamente con el valor de mercado de un arquero. Entonces, hay 2 posibilidades: que el rendimiento del arquero sea medido con estas variables pero que eso no se traduzca en el valor de mercado, sino en otra variable (que por ejemplo podría ser el salario, que desconocemos) o que el rendimiento del arquero se mida con otra variable (por ejemplo, atajadas en comparación a tiros a la portería).

Por otro lado, aunque hacer goles también es posible para cualquier jugador en la cancha, esta función de crear situaciones de gol (asistencias) o convertir goles es más perteneciente a los delanteros. Son escasas las situaciones en las que los arqueros dan asistencias y aún más escasas las situaciones en que los arqueros convierten goles. Por este motivo, es que los coeficientes de goles y asistencias en delanteros son mucho más significativos ya que es un trabajo que es más fácil de asignarle a este tipo de jugador.

La cuestión de los incentivos también se puede discutir con estos datos. Partiendo de la base de que el objetivo del juego es ganar, que para ganar hay que hacer goles y, aún más, hay que hacer más goles que el contrincante, entonces, suponiendo que todos los jugadores de un equipo están interesados en ganar, todos quieren evitar goles y hacer goles. Los delanteros quieren convertir goles y crear situaciones de gol y al hacer esto incrementan su valor de mercado, sin embargo, el efecto que tienen los goles es mucho mayor que el efecto que tienen las asistencias. Esto puede crear un incentivo que distorsiona el objetivo del jugador y no lo alinea con el del equipo. El delantero puede preferir querer valer más (y por ende mejorar su contrato) por sobre el objetivo del equipo que es puramente ganar (sin importar quién meta los goles). Por ejemplo, al momento de decidir en el juego si disparar al arco o si pasársela a un compañero, se podría decir que el delantero pensaría primero siempre en si puede disparar al arco y luego en pasársela a su compañero.

Sin embargo, estos dos objetivos nunca van a estar completamente desalineados y es irreal un escenario en que el delantero prefiera sólo hacer goles sin importarle el resultado. Primero, porque hacer goles aporta al objetivo del equipo que es ganar y segundo, existen muchos incentivos para el delantero de que su equipo gane. Algunos de ellos pueden ser sentimentales o por fidelidad

al club y otros pueden ser más personales porque saben que ganar competiciones y estar en equipos ganadores también aumenta su valor de mercado. Por ejemplo, tener una buena campaña en la liga nacional les da a los jugadores la posibilidad de disputar las competencias europeas y de esa forma tiene una oportunidad mucho más grande de poder modificar su valor de mercado. Entonces, aunque los objetivos no estén siempre alineados entre el delantero y su equipo, el desempeño individual de este, sigue aportando al equipo grandes posibilidades de cumplir el objetivo que es la victoria.

Los arqueros, sin embargo, no tienen esta distorsión de la alineación de sus objetivos individuales con los objetivos del equipo. El rol del arquero es defender el arco y evitar goles. Individualmente, ellos quieren conceder la menor cantidad de goles por temporada para poder incrementar su valor de mercado y grupalmente buscan ganar. No conceder goles, aporta completamente a ganar ya que es más fácil mantener una diferencia de goles positiva frente al otro equipo cuando no se concede ningún gol. El arquero entonces no tiene ningún factor que lo haga preferir sus intereses individuales antes que los del equipo ya que ambos agentes buscan lo mismo.

Otra cuestión que se puede plantear es la diferencia en el valor de mercado promedio de los arqueros y los delanteros. El promedio del valor de mercado de los arqueros es de £3.38 millones, mientras que el de los delanteros es de £8.30 millones. Esto implica una diferencia de casi 250% entre estas dos posiciones. De esto se podría concluir que el mercado valora más a los delanteros, que, a los arqueros, o sea, que dentro del fútbol el rendimiento de un delantero es más importante y aporta más al resultado del equipo que el rendimiento de un arquero.

Para ilustrar este punto, podríamos plantear una situación en la que se empieza sin goles (como cualquier comienzo de partido). El deporte en sí, valora más las victorias que los empates y más las victorias y los empates que las derrotas. Esto se puede observar en que la victoria asigna 3 puntos al equipo, el empate 1 punto y la derrota 0 puntos. Entonces, si para ganar se debe hacer más goles que el contrincante, el rol más importante para llevar a cabo este objetivo de equipo es el de los delanteros que deben crear situaciones de gol y/o marcarlos. Si no se hiciera ningún gol, el partido terminaría en empate (o derrota) y sería menos beneficioso que una victoria obviamente. Supongamos que el arquero tiene una actuación brillante y no concede goles, pero de todas formas si no se hacen goles lo máximo a lo que el equipo puede aspirar es a un empate y siempre se prefiere una victoria. Por el otro lado, si un arquero tiene un pésimo rendimiento y concede muchos goles, de todas formas, el partido se puede ganar si se hacen más goles que los recibidos. Entonces, aunque haya un mal rendimiento del arquero, el equipo todavía puede aspirar a alcanzar la victoria.

Por este motivo el rendimiento del delantero es mucho más valorado que el rendimiento de los arqueros ya que hay diferencias en el máximo puntaje que se puede recibir por tener un buen rendimiento. Pero, si se vuelve a la discusión anterior de los incentivos, el arquero siempre aspira a tener su mejor rendimiento individual para poder alcanzar el mejor resultado posible para el equipo, mientras que el delantero podría pensar en los 3 puntos que puede llegar a recibir el equipo o pensar en patear al arco en vez de pasarla para poder modificar y aumentar su valor de mercado. Entonces, los arqueros ya están incentivados a hacer lo mejor para el equipo, dada la naturaleza de su posición y del deporte, pero los delanteros necesitan de otros incentivos (no basta con los incentivos de que gane su equipo) para alinear sus objetivos personales con los objetivos grupales.

Otro factor que diferencia los valores de mercado de los arqueros y los delanteros es la capacidad de captar la atención de la audiencia (Muller, Simons y Weinmann, 2017). La popularidad del jugador es un atributo de un jugador que indica que no es el talento y el rendimiento lo que influyen en su valor de mercado. Un jugador con una mayor popularidad, atrae público a los estadios y vende mayor cantidad de camisetas. Otros estudios incluyen esto en el término del error del modelo, pero hoy en día existen herramientas para aproximarse a la popularidad como, por ejemplo, la cantidad de seguidores en las redes sociales.

Aunque existen jugadores que individualmente pueden ser más populares que otros sin importar la posición en la que juegan, los delanteros son en promedio más populares que los arqueros ya que no hace falta mucho conocimiento del deporte para saber que está haciendo un buen trabajo, por lo tanto, pueden atraer un mayor público. Esto se puede observar también en la magnitud del festejo cuando se hace un gol y cuando se hace una atajada: el primero conlleva una celebración, un baile o casi un show, mientras que el otro sólo amerita máximo una felicitación de sus compañeros. Esto incrementa la visibilidad que tiene un delantero frente a los espectadores.

La polifuncionalidad es otro factor que marca una diferencia entre los valores de mercado de arqueros y delanteros. El mercado valúa más a jugadores que pueden cubrir distintos roles y posiciones en la cancha. Por este motivo, ya el hecho de desempeñarse en el rol de arquero hace que los valores de mercado sean menores. Un arquero sólo puede jugar de arquero, mientras que un delantero puede jugar por izquierda, derecha, centro o incluso en el medio de la cancha. Esta polifuncionalidad es valiosa por varios motivos. Uno de ellos es que en el partido se pueden plantear distintas estrategias y tener una plantilla más dinámica que puede jugar de distintas



maneras dependiendo del rival o de la situación del partido. En un escenario positivo, esto ocasionaría que el equipo obtenga mayor cantidad de victorias.

Otro motivo es que a lo largo de la temporada ocurren muchas lesiones o imprevistos en jugadores y en ciertas ocasiones se deben cubrir esas posiciones con otros jugadores. Un arquero solo puede cubrir a un arquero, mientras que otras posiciones en la cancha son más versátiles y pueden cubrir otras posiciones. La conclusión es similar a la anterior: un jugador más versátil, produce una plantilla más versátil y una plantilla más versátil debería ser más propensa a ganar.



## Conclusión

El propósito del trabajo era investigar el efecto del rendimiento de un jugador de fútbol en su valor de mercado. Para ello, se utilizaron los arqueros y los delanteros ya que tienen un rol y una medida de desempeño más definida que los otros puestos en la cancha.

En cuanto a los arqueros, pudimos observar que la medida de performance elegida para el modelo no tiene significatividad estadística para el valor de mercado. Esto se puede deber a que evitar goles es un trabajo de todo el equipo y no se le puede asignar ese rol específico al arquero. Una medida alternativa que se podría utilizar para ellos, podría ser medir la cantidad de disparos atajados que estaría relacionado a la cantidad de veces que otro jugador efectúa un tiro al arco.

Por otro lado, en los delanteros podemos observar una relación más significativa entre su rendimiento y su valor de mercado. Aunque tienen muchos roles, su rol principal parece ser el de meter goles y dar asistencias. Por lo tanto, esta medida de performance afecta su valor de mercado.

El trabajo también exploró distintos motivos que podrían explicar por qué existen diferencias en los valores de mercado de estos dos tipos de jugadores. Los puntos principales que se mencionan son: la importancia del rol del delantero a diferencia del arquero, la popularidad de los delanteros, la polifuncionalidad, etc.

El aspecto que más pudo haber mejorado este trabajo es sin dudas el alcance de la base de datos. Como previamente mencionado, hubiese sido útil tener disponible otra medida de rendimiento para arqueros. Otro punto a mejorar en este aspecto, es que se podría haber ampliado

la base a otras ligas de menor jerarquía para ampliar el rango etario de los jugadores y poder captar los jóvenes debutantes y a los de edad avanzada cerca del retiro.

Finalmente, cabe mencionar que existe una gran cantidad de factores que afectan el valor de mercado de un jugador aparte de su rendimiento. Por este motivo, el modelo puede resultar impreciso. En general se observa que el modelo puede ajustarse bien a valores de mercado bajo en donde el público sólo considera estos parámetros para definir el valor de mercado, pero en los valores más altos es donde se observan mayores diferencias de jugadores con un rendimiento similar, pero con un valor de mercado distinto.



## **Bibliografía**

Auriol, E., Friebe, G., Pechlivanos, L. (2002), "Career Concerns in Teams", *Journal of Labor Economics* 20(2), pp. 289-307

Gibbons, R (2005), "Incentives Between Firms (and Within)", *Management Science* 51, (1), pp. 2-17.

Gibbons, R., Murphy, K. (1992), "Optimal Incentive Contracts in the Presence of Career Concerns: Theory and Evidence", *The Journal of Political Economy* 100 (3), pp. 468-505

Lazear, E. (1996), "Performance Pay and Productivity", *The American Economic Review* 90 (5), pp. 1346-1361

Muller, O., Simons, A., Weinmann, M. (2017), "Beyond Crowd Judgements: Data Driven Estimation of Market Value in Association Football", *European Journal of Operational Research* 263 (2), pp. 611-624.

Woessmann, L. (2011), "Cross-Country Evidence on Teacher Performance Pay", *Economics of Education Review* 30 (3), pp. 404-418